

## Алгоритм проведения комплексной диагностики конструкций незавершенного строительства

*И.О. Егорочкина, Я.И. Костыря*

*Ростовский государственный строительный университет*

**Аннотация:** Приведен анализ методов и средств оценки технического состояния строительных конструкций незавершенного строительства. Разработан алгоритм комплексной оценки состояния железобетонных конструкций с истекшим сроком консервации.

**Ключевые слова:** безопасная эксплуатация, дефект, неразрушающие методы контроля, динамическое нагружение, вибродиагностика, вибродатчики

При строительстве объектов различного назначения по ряду причин может приниматься решение о его приостановлении и консервации. По истечении срока консервации параметры механической безопасности конструкций могут значительно отличаться от заявленных проектных. Потеря несущей способности одного из конструктивных элементов, выводит из строя весь строительный комплекс и представляет серьёзную опасность для жизни окружающих. Проблемы возобновления строительства незавершенных объектов общеизвестны [1]. Решение о возобновлении строительства принимается по результатам комплексной диагностики текущего состояния конструкций объекта. Существует множество различных методов диагностики и контроля качества строительных конструкций, рекомендации по применению которых, приведены в соответствующих нормативных документах [2-4]. Для железобетонных конструкций нормами регламентируются разрушающие статические испытания, достаточно трудоёмкие [5]. Неразрушающие методы, как правило, позволяют контролировать лишь отдельные физико-механические характеристики конструкций, каждая из которых не даёт общей интегральной оценки их состояния и качества, в связи с чем, стали бурно развиваться методы вибродиагностики [6-10]. Использование

---

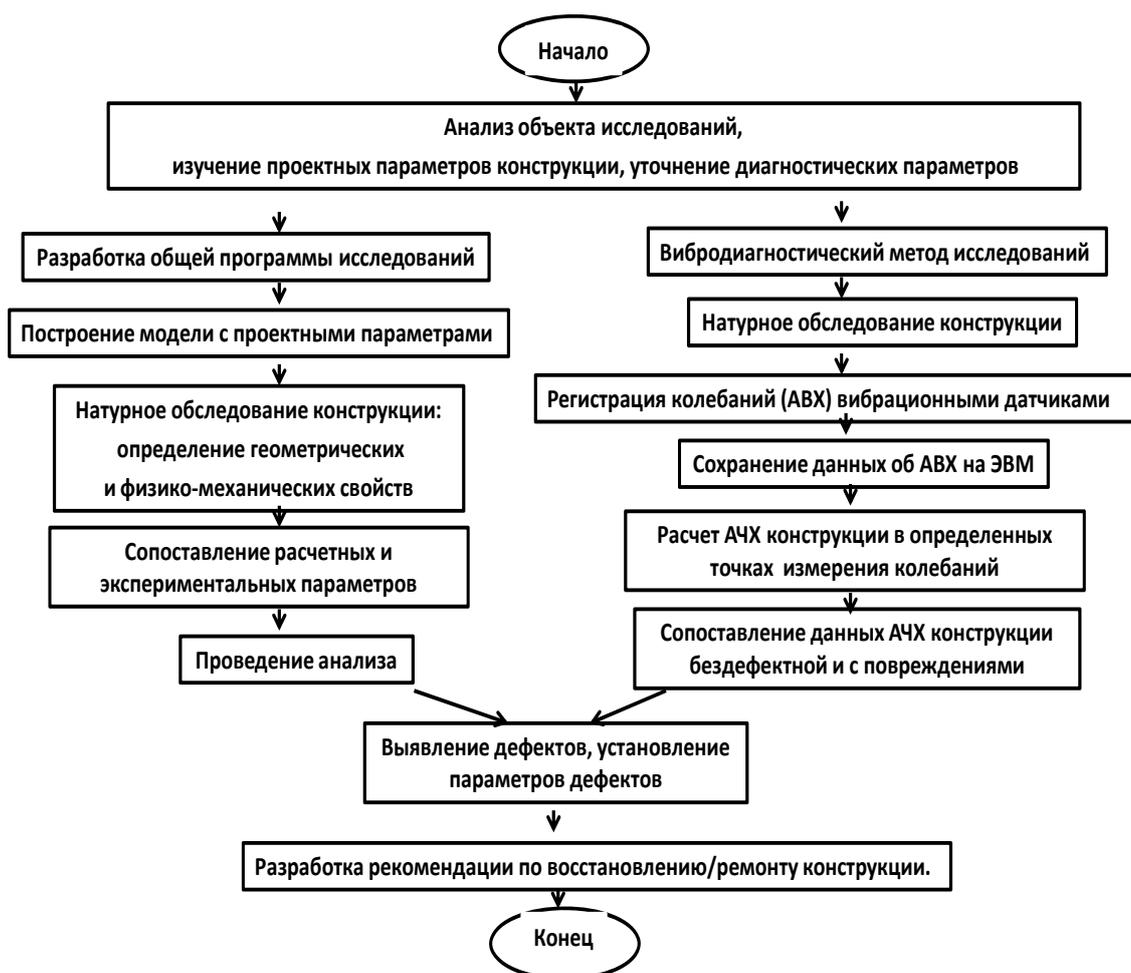
вибрационных методов, как элемента комплексной диагностики, позволяет получить интегральные оценки состояния и качества конструкции в целом.

**Целью работы** является разработка алгоритма проведения работ по комплексной технической диагностике, включающей вибрационный метод установления степени поврежденности железобетонных конструкций с истекшим сроком консервации.

Диагностическая оценка конструкций вибрационным методом основывается на анализе параметров механических колебаний, искусственно возбуждаемых и регистрируемых в конструкции. Между параметрами колебаний, амплитудно-частотными и волновыми характеристиками (АЧХ, АВХ), параметрами затухания сигнала и состоянием конструкции существует определенная зависимость. Появление дефектов изменяет параметры колебаний, что позволяет оценить степень поврежденности.

Проанализировав известные методики обследования конструкций, нами составлен алгоритм проведения работ по комплексной диагностике конструкций с истекшим сроком консервации. Алгоритм представляет собой последовательность работ по установлению фактических параметров безопасности конструкции, сопоставлению параметров бездефектной конструкций и с повреждениями, определению степени поврежденности, последующий расчет величины повреждений для принятия решения о возобновлении строительства объекта или ремонте/замене поврежденной конструкции.

Представленный алгоритм может быть использован при разработке методик комплексной диагностики и мониторинга технического состояния различных по назначению конструкций:



**Выводы.** Алгоритм комплексной диагностики состояния конструкций, предусматривающий взаимодействие известных методик оценки параметров безопасности конструкций с совместной обработкой результатов, является эффективным инструментом оценки фактического состояния конструкций с истекшим сроком эксплуатации.

*Работа выполнена при частичной поддержке Ростовского государственного строительного университета, Южного федерального университета (проект № 213.01.-2014/03ВГ), а также РФФИ (грант № 14-08-00546-А).*

### Литература

1. Симонова, Н.Е. Проблемы оценки незавершенного строительства. //Инженерный вестник Дона, 2012, № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012.

2. Пособие по обследованию строительных конструкций зданий. ЦНИИПромзданий. - М.: Стройиздат, 1997.
  3. Рекомендации по обследованию и оценке технического состояния крупнопанельных и каменных зданий. ЦНИИСК. - М., 1988.
  4. Рекомендации по обеспечению надежности и долговечности железобетонных конструкций при реконструкции и восстановлении. Харьковский ПромстройНИИпроект. - М.: Стройиздат, 1990.
  5. Муханов, А.В., Муханов, В.В. Лабораторные и производственные испытания устройства для методов неразрушающего контроля железобетонных конструкций // Инженерный вестник Дона, 2013, №4 URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013.
  6. Калашников, М.О. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Диагностика и контроль качества строительных конструкций вибрационными методами. На правах рукописи, ГУ УНПК, Орел, 2011. – 24с.
  7. Кадомцев, М.И., Ляпин, А.А., Шатилов, Ю.Ю. Вибродиагностика строительных конструкций //Инженерный вестник Дона, 2012, № 3 URL: ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012.
  8. Черпаков, А.В., Акопян, В.А., Соловьев, А.Н. Алгоритм многопараметрической идентификации дефектов стержневых конструкций // Техническая акустика, 2013, №1 URL: ejta.org.
  9. Kanstad T. Nonlinear Analysis Considering Timedependent Deformations and Capasity of reinforced Concrete. -Norway. -Trondheim. -NTH. -1990, -349 p.
  10. Akopyan,V.; Soloviev,A.; Cherpakov, A. Chapter 4. Parameter Estimation of Pre-Destruction State of the Steel Frame Construction Using Vibrodiagnostic Methods. In: Mechanical Vibrations: Types, Testing and Analysis. A. L. Galloway (Ed.). Nova Science Publishers, New York, 2010, pp.147-161.
-

## Reference

1. Simonova, N.E. Inženernyj vestnik Dona, (Rus), 2012, №3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012).
2. Posobie po obsledovaniju stroitel'nyh konstrukcij zdaniy. [The manual survey of building constructions]
3. Rekomendacii po obsledovaniju i ocenke tehničeskogo sostojanija krupnopanel'nyh i kamennyh zdaniy. [Recommendations for screening and assessment of technical conditions of large and stone buildings].
4. Rekomendacii po obespečeniju nadezhnosti i dolgovechnosti zhelezo betonnyh konstrukcij pri rekonstrukcii i vosstanovlenii. [Recommendations to reliability and durability of reinforced concrete structures of industrial buildings and constructions at their reconstruction and recovery].
5. Mukhanov, A.V., Mukhanov, V. V. Inženernyj vestnik Dona, (Rus), 2013, №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013).
6. Kalashnikov, M.O. Diagnostika i kontrol' kachestva stroitel'nyh konstrukcij vibracionnymi metodami. [Diagnostics and quality control of building structures vibration methods]. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tehničeskikh nauk. GU UNPK, Orel, 2011. 24p.
7. Kadomtsev, M.I., Liapin A.A., Shatilov J.J. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, № 3 URL: [ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012](http://ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012).
8. Cherpakov, A.V., Akopyan, V.A., Soloviev, A.N. Technical Acoustics, 2013, №1 URL: [ejta.org](http://ejta.org).
9. Kanstad T. Nonlinear Analysis Considering Timedependent Deformations and Capacity of reinforced and Prestressed Concrete. Norway. Trondheim. NTH. 1990. 349p.
10. Akopyan, V.; Soloviev, A.; Cherpakov, A.; Chapter 4. Parameter Estimation of Pre-Destruction State of the Steel Frame Construction Using Vibrodiagnostic Methods. In: Mechanical Vibrations: Types, Testing and



Analysis. A. L. Galloway (Ed.). Nova Science Publishers, New York. 2010, pp.147-161.